

اثر قطع گروهی درختان پهن برگ بر عمق، جرم مخصوص و دمای برف (مطالعه موردی: جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود)

محسن محسنی ساروی^۱، محبوبه میرزاحسینی^{۲*}، مریم داغستانی^۳، هوشنگ سبجانی^۴، جعفر فتحی^۵ و نصرت الله ضرغام^۴

^۱استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۲دانش آموخته کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۳استادیار دانشگاه آزاد واحد ابهر

^۴دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

^۵کارشناس ارشد جنگلداری، جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود

(تاریخ دریافت: ۱۱/۴/۸۹، تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱)

چکیده

قطع درختان می‌تواند اثرهای مختلفی در جنگل‌ها داشته باشد. در این تحقیق دو منطقه جنگلی به‌عنوان مناطق قطع و شاهد انتخاب شدند تا تغییراتی که در اثر قطع درختان بر روی عمق، جرم مخصوص و دمای برف در جنگل رخ می‌دهد، بررسی شود. برای اندازه‌گیری عمق برف متناسب با توپوگرافی، شیب و مساحت منطقه، ۱۰ پیکه در قطعه قطع و ۱۰ پیکه در قطعه شاهد نصب شد و هر ۵ روز، ارتفاع برف در محل پیکه‌ها اندازه‌گیری شد. به‌منظور تعیین جرم مخصوص، هر ۵ روز یک‌بار چاله‌ای در برف حفر و با وسیله نمونه‌برداری با حجم ۵۰۰ سانتی‌متر مکعب در عمق‌های مختلف به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از هم و از سطح برف تا سطح زمین از داخل برف نمونه‌برداری شد. به کمک دماسنج، دمای برف نیز در عمق‌های مختلف اندازه‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که میانگین جرم مخصوص برف در منطقه قطع ۰/۱۷۸ گرم بر سانتی‌متر مربع و در منطقه شاهد ۰/۱۵۱ گرم بر سانتی‌متر مربع می‌باشد که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین آنها مشاهده نمی‌شود. همچنین کاهش تاج‌پوشش ناشی از قطع درختان با عمق برف و افزایش آن ارتباط معنی‌دار دارد و سبب عمق برف بیشتر می‌شود، به طوری که میانگین ارتفاع برف در منطقه شاهد ۱۳/۸۸ سانتی‌متر است و با انجام قطع مقدار آن به ۲۱/۱۵ سانتی‌متر افزایش می‌یابد. افزایش دمای برف نیز رابطه معنی‌دار با کاهش تاج‌پوشش دارد. به طوری که میانگین دمای برف در قطعه شاهد ۳/۳- درجه سانتی‌گراد است که با قطع درختان به ۱۰/۳- درجه سانتی‌گراد می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: درختان پهن برگ، عمق برف، قطع گروهی، دمای برف، جرم مخصوص برف.

مقدمه و هدف

بشر به دلیل نیاز به مصنوعات و محصولات چوبی، از دیر باز شروع به بهره برداری از جنگل‌ها نموده است. به همین دلیل با گذشت زمان برای بهره‌برداری هرچه بیشتر و راحت‌تر از جنگل‌ها روش‌های جدیدتری ابداع نمود (ساریخانی، ۱۳۸۰). از آنجا که یکی از شاخص‌های هیدرولوژیکی در جنگل مقدار بارش برف است به نظر می‌رسد با قطع هرچه بیشتر درختان شرایط هیدرولوژیکی جنگل‌ها نیز تحت تاثیر واقع شود. چرا که جنگل در تغذیه آب‌های زیرزمینی، و تداوم جریان و ازدیاد آب رودخانه نقش موثری دارد، از این رو با قطع درختان و حذف تاج‌پوشش در یک منطقه، به دلیل انباشت برف بیشتر تعادل آبی در آن به هم خورده و تامین آب نیز در آن با مشکل روبرو می‌شود. افزون بر این در صورت ایجاد عدم تعادل در چرخه هیدرولوژیکی، امکان وقوع سیل‌های بزرگ و در نتیجه فرسایش آبی منطقه وجود خواهد داشت (Scott *et al.*, 2006). با توجه به نبود مطالعه این فرآیند در ایران، ضرورت دارد اثر قطع گروهی درختان از جمله بر روی عمق، جرم مخصوص و دمای برف مورد مطالعه قرار گیرد. در این زمینه مطالعاتی در مناطق مختلف جهان صورت گرفته است به طور مثال (Bomgartner, 1980) در کوه‌های جنوب ایالت داکوتای آمریکا در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیده است که عمق برف، در نواحی عاری از درخت بیشتر صورت می‌پذیرد زیرا با حذف تاج‌پوشش و حذف گیرش هوایی، به دلیل عدم انباشت باران و برف توسط اندام هوایی درختان، برف در سطح زیرین تجمع می‌یابد و با ذوب برف و بارش باران، رواناب بیشتری روی زمین جاری می‌شود. بر این اساس گزارش شده است که پس از ۱۶ سال با وجود استقرار گیاهان و افزایش گیرش هوایی توسط گیاهان، توزیع مکانی برف تغییر یافته و با تجمع و ذوب شدن آن تولید رواناب در زمان کمتری نسبت به زمان گذشته انجام می‌شود. (Koivusalo & Kekkonen, 2002) نیز، در جنگل‌های جنوب فنلاند با تعیین دمای برف، ذوب برف را تعیین نمود. آنها استفاده از مدلی که به موجب آن انرژی لازم برای ذوب برف در یک منطقه جنگلی را می‌توان محاسبه کرد، آب حاصل از ذوب برف را محاسبه و همچنین ذوب آن در دو منطقه آبی که به ترتیب در آنها اقدام به قطع یک سره

درختان شده و قطعه دیگر به عنوان شاهد بدون قطع درختان بوده، را بررسی کردند. نتایج در این تحقیق نشان داده است که انرژی خورشید روی ذوب برف اثر می‌گذارد، به طوری که تفاوت اندکی در حداکثر آب حاصل از ذوب برف بین منطقه شاهد و منطقه جنگلی وجود دارد. علاوه بر این نتایج مبین این است که در اواسط زمستان منبع اصلی انرژی برای ذوب برف، امواج خورشیدی است که باعث ذوب برف و تجمع آب حاصل از برف می‌شود.

(Georg *et al.*, 2007) با بررسی تأثیر توپوگرافی و پوشش گیاهی در تجمع و ذوب برف در دوازده قطعه کوچک مقیاس جنگلی، چگالی برف، میانگین عمق برف و مقدار آب حاصل از ذوب آن در یک دوره بهاری اندازه‌گیری کرده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشانگر این بوده که توپوگرافی و پوشش جنگلی به طور کلی بر روی تجمع و ذوب برف اثر کاهشی دارد. (Yong & Xiaohua, 2008) با تحقیق در خصوص تغییرات دمای برف، دمای برف در عمق‌های مختلف در یک منطقه جنگلی واقع در بریتیش کلمبیا و رابطه بین جرم مخصوص و ذوب برف از طریق بررسی انواع مدل‌های رگرسیونی به این نتیجه رسیده‌اند که جرم مخصوص با برداشت و قطع درخت از جنگل در مقیاس وسیعی از حوضه آبخیز ارتباط معنی‌دار دارد. به نحوی که نتایج به دست آمده بیانگر این نکته است که با قطع درختان جنگلی و کم شدن حجم درختان، دبی اوج جریانات سالانه بهاری افزایش یافته و با افزایش عمق برف نیز دمای توده افزایش می‌یابد. (Kristie *et al.*, 2008) به کارگیری مدل SAST اقدام به بررسی عمق برف و ذوب آن همزمان با اندازه‌گیری رطوبت خاک در یک دوره ۱۳ ساله در منطقه شرق ایالت متحده آمریکا کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که در بسیاری از سال‌ها بین تجمع برف در جنگل و جریان رودخانه در فصول گرم رابطه مستقیم و معنی‌دار وجود دارد. (Sobota, 2011) در تحقیقی به بررسی تجمع، ذوب و دمای سطحی برف بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ پرداخت. این مطالعه در مساحتی برابر با ۱/۴ کیلومتر مربع از برف‌های شمال غربی لهستان انجام گرفت. مقدار تجمع سالانه برف بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۹ حدود ۶۵ سانتی‌متر بود و در سال ۲۰۰۹ توده برف به ۶۳ سانتی‌متر رسید. دما بطور

برف، جرم مخصوص برف با حفر پروفیلی در برف تا سطح زمین و با ظرف نمونه برداری به حجم ۵۰۰ سانتی متر مکعب در عمق های مختلف برف (به فاصله هر ۱۰ سانتی متر از سطح برف تا سطح زمین) بر اساس تحقیق (Brokso, 2003)، نمونه تهیه شد. نمونه برف داخل ظرف، توسط ترازویی توزین و با توجه به مشخص بودن حجم نمونه و نسبت وزن به حجم، جرم مخصوص برف محاسبه شد. علاوه بر اندازه گیری عمق و جرم مخصوص برف، درجه حرارت برف نیز در عمق های مختلف همزمان با اندازه گیری عمق و جرم مخصوص برف به کمک دماسنج حرارتی در فاصله زمانی ۵ روز یک بار اندازه گیری شد. این اندازه گیری ها در طی چهار سال ادامه یافت. ابتدا نرمال بودن داده ها بررسی شد و سپس آزمون آماری پارامتری t برای مقایسه استفاده شد. در ادامه داده ها در محیط نرم افزار SPSS نسخه ۱۴، مقایسه و تحلیل شدند.

نتایج

آزمون T studentt برای مقایسه تجمع و جرم مخصوص برف در قطعات قطع و شاهد در طول فصل زمستان و اوایل فصل بهار انجام شد. نتایج بیانگر این است که در تمامی موارد تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بین عمق و دمای برف در دو منطقه قطع و شاهد در سال های مختلف وجود دارد، برخلاف عمق در مورد جرم مخصوص برف تفاوت معنی داری بین دو منطقه شاهد و قطع دیده نشد. در جدول ۱ خلاصه تجزیه واریانس عمق و جرم مخصوص و دمای برف در منطقه قطع و شاهد آورده شده است. جدول ۲ نیز میانگین عددی پارامترهای اندازه گیری شده طی سال های مختلف را نشان می دهد. نمودار مربوط به عمق تجمع برف بین قطعه های قطع و شاهد در شکل های ۱ تا ۴ آورده شده است. نتایج مربوط به مقایسه جرم مخصوص برف در دو قطعه قطع و شاهد نیز در شکل های ۵ تا ۸ آورده شده است و شکل های ۹ تا ۱۲، نمودار مربوط به درجه حرارت برف در عمق های مختلف و در طی ۴ سال را نشان می دهد.

خودکار توسط دماسنج اندازه گیری شد. دما در منطقه تجمع برف و در عمق ۱ متری ۳/۷- درجه سانتی گراد و در عمق ۱۰ متری ۳/۳- سانتی گراد بود. نتایج نشان داد که دمای برف در اعماق برف کمی بیشتر از سطح برف است به عبارتی دمای برف در سطح برف تحت تاثیر تغییرات فصلی است چرا که در زمستان سطح برف کمی سردتر و اعماق برف کمی دما بیشتر بوده که ناشی از تجمع برف های رویی که نقش محافظ را بازی می کنند است. از آنجا که پژوهشی در رابطه با اثر قطع گروهی درختان بر خواص هیدرولوژیکی جنگل های ایران انجام نشده است، هدف از تحقیق حاضر بررسی و شناخت اثرات عملیات قطع یکسره درختان پهن برگ بر عمق برف، جرم مخصوص و دمای برف است.

مواد و روش ها

- خصوصیات منطقه تحقیق

منطقه مورد بررسی در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود واقع در ۷ کیلومتری شهر نوشهر در سری نمخانه و در بخشی از پارسل ۲۱۸ در مجموع با مساحتی برابر با ۴۱۰۰ متر مربع واقع شده است. این پارسل دارای حداقل ارتفاع ۱۱۸۰ متر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع ۱۲۶۰ متر است. متوسط شیب پارسل ۲۰ تا ۳۰ درصد و جهت شیب جنوب غربی است (داغستانی و همکاران، ۱۳۸۴). مساحت قطعه مورد تحقیق که به صورت گروهی قطع شد، ۲۱۰۰ متر مربع و قطعه شاهد نیز در کنار قطعه قطع و با همان شرایط و مساحت مساوی با قطعه قطع انتخاب شد. این منطقه دارای میانگین حداکثر دمای ۲۹ و حداقل ۲/۶ درجه سانتی گراد است. بارندگی سالیانه ۱۳۳۰/۴۸ میلی متر و بدون دوره خشکی است (داغستانی و همکاران، ۱۳۸۴).

- روش تحقیق

برای اندازه گیری عمق برف طی چهار سال (از سال ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴)، با توجه به وسعت، توپوگرافی و شیب منطقه در هر ۲۰۰ متر مربع ۱ عدد پیکه قرار داده شد که در مجموع ۱۰ عدد پیکه در قطعه قطع و ۱۰ عدد پیکه در قطعه شاهد نصب شدند و هر ۵ روز ارتفاع برف در پیکه ها در هر دو قطعه اندازه گیری شد. همزمان با اندازه گیری ارتفاع

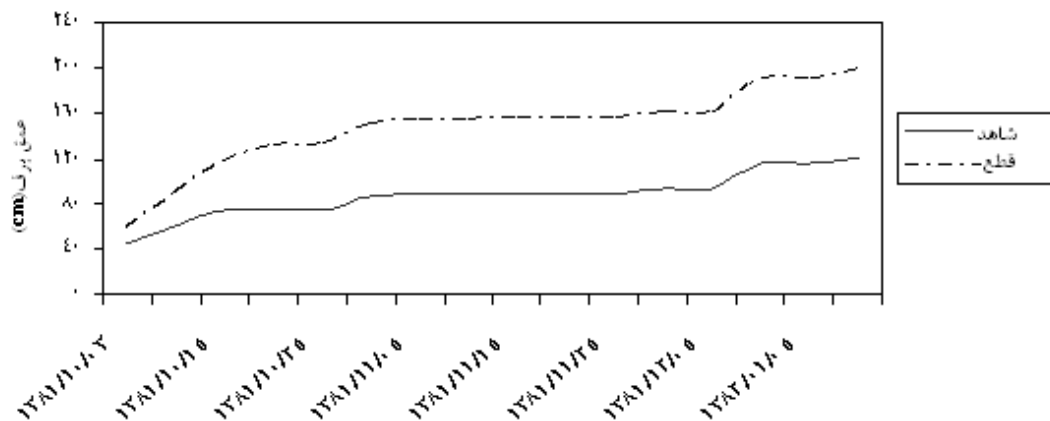
جدول ۱- میانگین جرم مخصوص، عمق و درجه حرارت برف در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴

P value				منطقه قطع				منطقه شاهد				تیمار	صفت
۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱		
۰/۹۴۳۲	۰/۹۴۳۲	۰/۹۴۳۲	۰/۹۶۰۱	۰/۲۱۳۳	۰/۲۵۴	۰/۰۸۹	۰/۱۵۹	۰/۲۱۱۷	۰/۱۳۶	۰/۰۹۴	۰/۱۶۳	جرم مخصوص ns (gr/cm ³)	
۰/۰۴۴۵	۰/۰۳۵۵	۰/۰۴۲۸	۰/۰۴۹۷	۲۳/۱۳	۳۲/۵۶	۱۶/۵۵	۱۲/۳۷	۱۶/۴۵	۱۹/۶۸	۱۱/۱۹	۷/۵۲	عمق (cm) *	
۰/۰۴۶۱	۰/۰۳۲۱	۰/۰۴۱۱	۰/۰۳۲۲	-۸/۶	-۱۱/۴	-۹/۵	-۱۰/۶	-۲/۸	-۴/۴	-۳/۷	-۲/۶	درجه حرارت (c°) *	

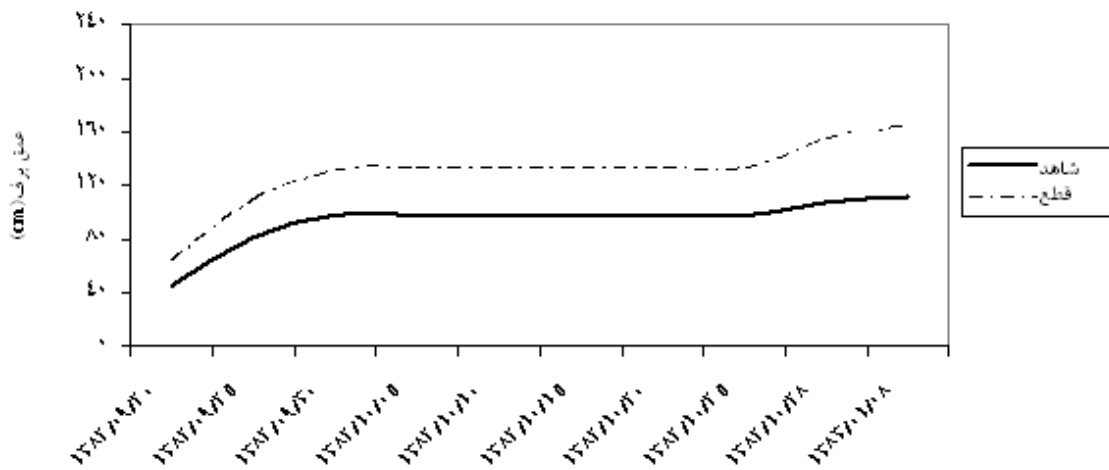
*: اختلاف معنی دار بین منطقه قطع و شاهد در سطح احتمال ۵ درصد و ns: نبود اختلاف معنی دار

جدول ۲- میانگین جرم مخصوص، عمق و درجه حرارت در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴

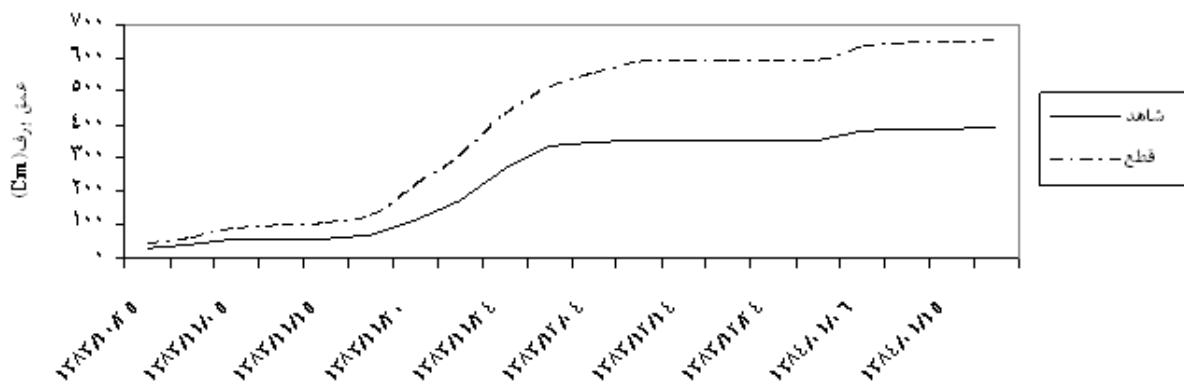
منطقه قطع	منطقه شاهد	تیمار
۰/۱۷۸	۰/۱۵۱	جرم مخصوص (gr/cm ³)
۲۱/۱۵	۱۳/۸۸	عمق (cm)
-۱۰/۳	-۳/۳	درجه حرارت (c°)



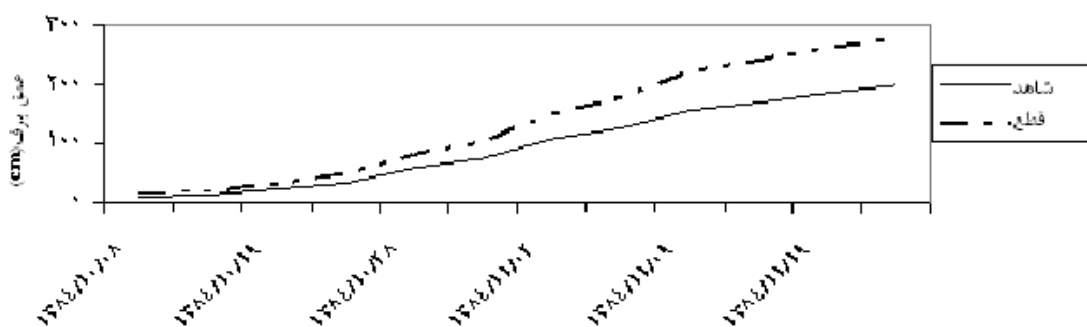
شکل ۱- مقایسه عمق برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۱



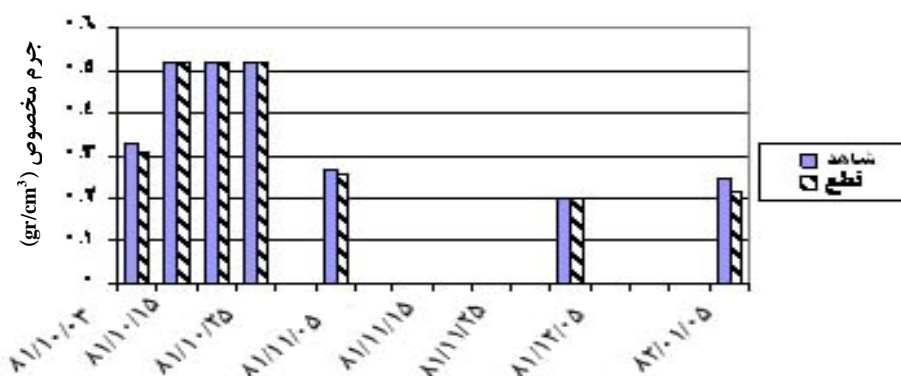
شکل ۲- مقایسه عمق برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۲



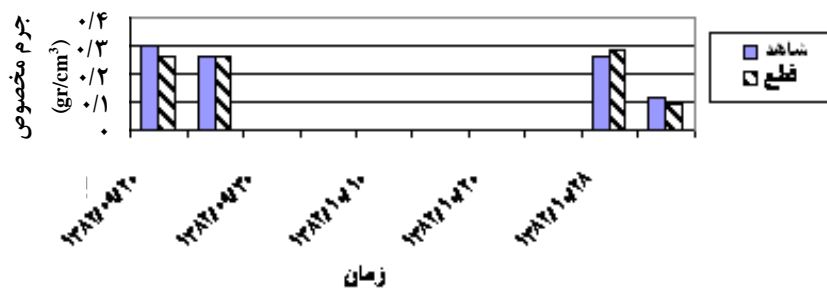
شکل ۳- مقایسه عمق برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۳



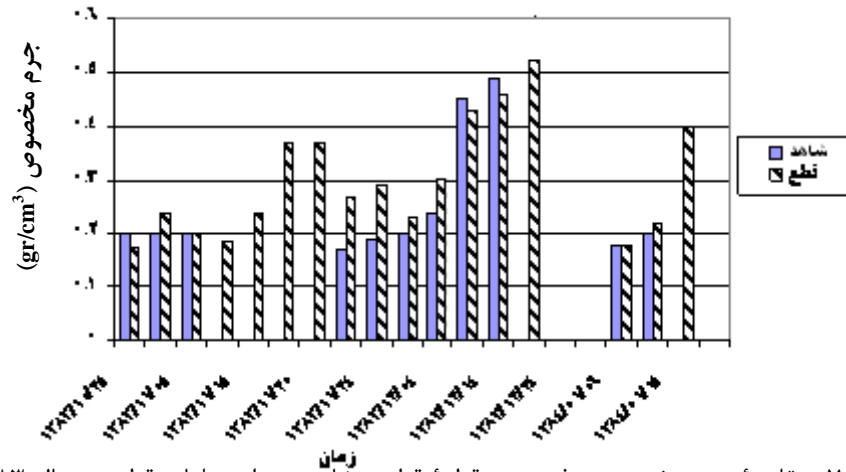
شکل ۴- مقایسه عمق برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۴



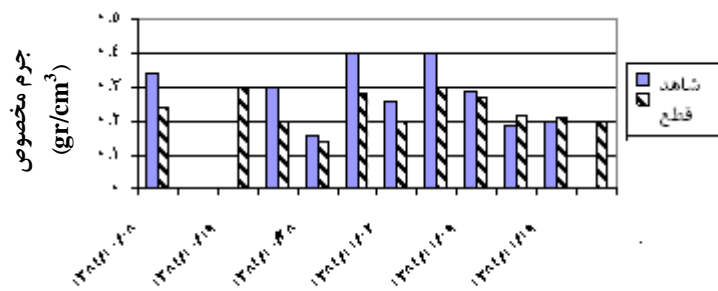
شکل ۵- مقایسه جرم مخصوص برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۱



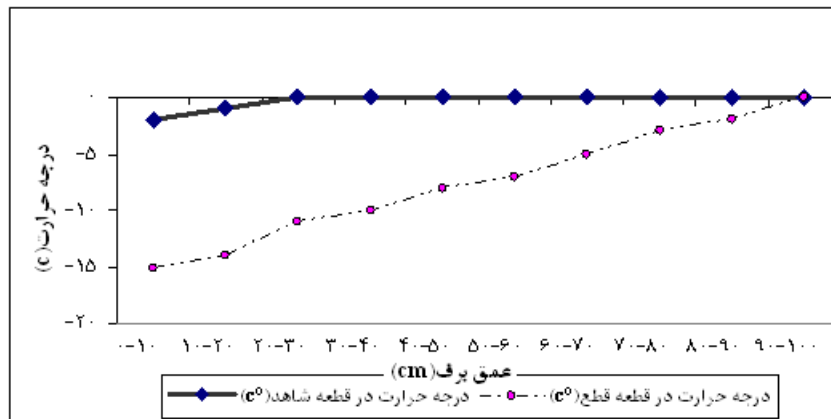
شکل ۶- مقایسه جرم مخصوص برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۲



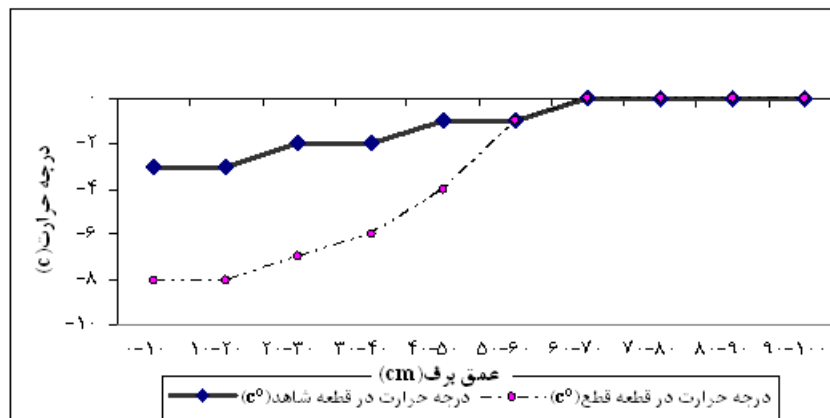
شکل ۷- مقایسه جرم مخصوص برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۳



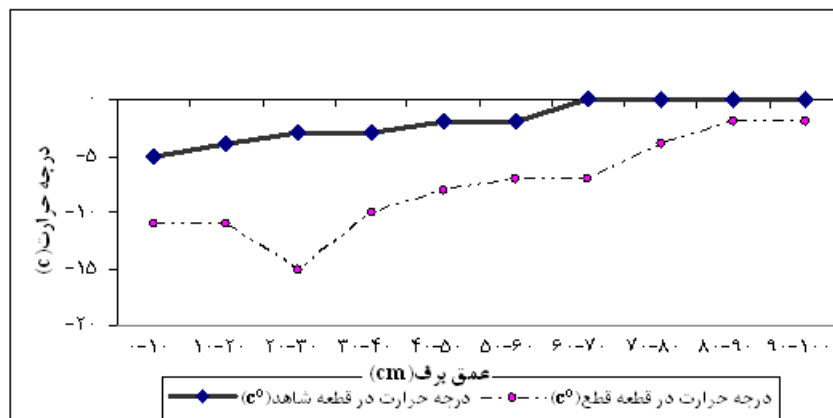
شکل ۸- مقایسه جرم مخصوص برف در دو قطعه قطع و شاهد بعد از عملیات قطع در سال ۱۳۸۴



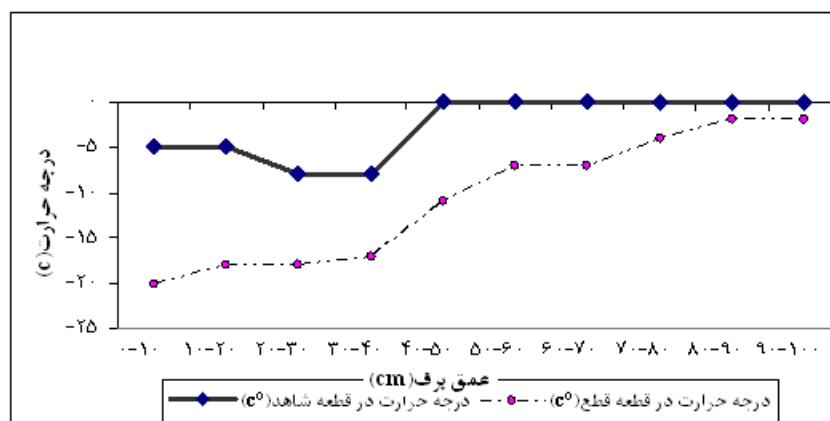
شکل ۹- نمودار میانگین درجه حرارت برف در عمق‌های مختلف در سال ۱۳۸۱



شکل ۱۰- نمودار میانگین درجه حرارت برف در عمق‌های مختلف در سال ۱۳۸۲



شکل ۱۱- نمودار میانگین درجه حرارت برف در عمق‌های مختلف در سال ۱۳۸۳



شکل ۱۲- نمودار میانگین درجه حرارت برف در عمق‌های مختلف در سال ۱۳۸۴

بحث

جریان چرخشی باد، موجب پراکندگی و تجمع برف در این سطح خالی از درخت می‌شود و این امر نیز به بیشتر شدن تجمع برف در ناحیه قطع شده کمک می‌کند. سوم اینکه برف در فضای قطع در اثر وزش باد و آوردن برف‌های اطراف به منطقه فاقد درخت موجب تجمع برف بیشتر در این ناحیه می‌شود. (Georg *et al.*, 2007) نیز در تحقیق خود این فرضیه را که پوشش جنگلی بر تجمع و ذوب برف اثر کاهشی دارد مورد توجه قرار داد (Brofexi, 2003). بررسی تغییرات جرم مخصوص برف بیانگر این است که تغییرات جرم مخصوص برف در هر دو قطعه مشابه بوده است و اگر تغییری رخ داده است، به علت تفاوت دما و ذوب شدن و یخ زدن متوالی برف است، ولی این تفاوت همانطور که جدول ۱ نشان می‌دهد در دو قطعه قطع و شاهد در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشده است. نتایج جدول تجزیه واریانس در مورد بررسی درجه حرارت برف در عمق‌های مختلف در دو قطعه قطع و شاهد بیانگر آنست که تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین عمق برف

بررسی شکل‌های ۱ تا ۴ نشان می‌دهد که مقدار تجمع برف در قطعه قطع در طی چهار سال اندازه‌گیری شده بیشتر از قطعه شاهد است. این افزایش تجمع را می‌توان به دلایل سه گانه زیر نسبت داد: اول این که حذف اثر تاج پوشش موجب افزایش تجمع برف شده است، چرا که شاخه و برگ درختان، مقداری از برف باریده شده را روی خود نگه می‌دارد و همین عامل موجب می‌شود در سطحی که درخت وجود دارد برف کمتری در زمین جمع شود و برف روی شاخ و برگ نیز به تدریج ذوب یا تبخیر شود، این نتیجه با یافته‌های Bomgartner (1980) که در کوه‌های جنوب ایالت داکوتای آمریکا انجام داد هماهنگی کامل داشته و نتیجه ایشان را تأیید می‌کند. وی بیان می‌کند حذف تاج پوشش و برخورد نکردن باران و برف بر روی درختان موجب استقرار و تجمع برف و جاری شدن باران روی زمین می‌شود (Jeorg *et al.*, 2007; Bomgartner, 1980). دومین دلیل وزش باد است که در اثر

منابع

- داغستانی، مریم، هوشنگ سبحانی و محسن محسنی ساروی، ۱۳۸۴. بررسی اثر قطع گروهی برخواص فیزیکی خاک جنگلی، مجله علمی - پژوهشی منابع طبیعی ایران، ۵۸(۴): ۵۸-۵۰.
- ساریخانی، نصرت‌الله، ۱۳۸۰. بهره‌برداری جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۶۵۹، ۷۲۸ ص.
- Brokso, K.M., 2003. Hydrology & management, Iowa. state university Press, 263pp.
- Bomgartner, M., 1980. Snow accumulation in forest, Dakouta, USA, *Forest Ecology & Management Journal*, 235(3): 202-211.
- Brofexi, C., 2003. Forest Hydrology, Press McGraw-Hill, New York, 330pp.
- Georg, J., W. Markus, R.G. David & A. Younes, 2007. The influence of forest and topography on snow accumulation and melt at the watershed-scale, *Journal of Hydrology*, 347(4): 101-115.
- Koivusalo, H. & T. Kokkonen, 2002. Snow processes in a forest clearing and in a coniferous forest, *Journal of Hydrology*, 262(1):145-164.
- Kristie, J.F., S.H. Terri & S. Soroosh, 2008. Operational snow modeling: Addressing the challenges of an energy balance model for National Weather Service forecasts, *Journal of Hydrology*, 360(3): 48-66.
- Sobota, I., 2011. Snow accumulation, melt, mass loss, and the near- surface ice temperature structure of Irenebreen, Svaldard, Polar Science, 5(3): 327-336.
- Scott, W.W., A. Robert, S. Jason & M. Ward, 2006. Snow accumulation in thinned lodgepole pine stands, Montana, USA, *Journal of Forest Ecology and Management*, 235(4): 202-211.
- Yong, L. & W. Xiaohua, 2008. The impact of large-scale forest harvesting on hydrology in the willow watershed of central British Columbia, *Journal of Hydrology*, 359(3): 141-149.
- و در حرارت برف در تمام سال‌ها وجود دارد. یعنی در تمامی سال‌ها دمای برف در قطعه شاهد بیشتر و به عبارتی گرم‌تر از قطعه قطع است که دلیل این موضوع به خاطر حضور درختان و اثر تاج‌پوشش آنهاست که سبب می‌شوند حرارت خورشید را به کمک تاج‌پوشش دریافت کرده و این حرارت را به زمین منتقل نمایند و در نهایت پس از دریافت حرارت توسط برف‌ها، دمای برف افزایش یافته و سبب ذوب برف می‌شود این نتیجه با پژوهش‌های (Koivusalo & Kekkonen, 2002) که در جنگل‌های جنوب فنلاند بر روی تجمع و ذوب برف انجام دادند تا حدودی هماهنگی دارد با این تفاوت که نامبردگان بیان کردند آنچه که موجب ذوب برف می‌شود امواج مادون قرمز است که به‌طور مستقیم روی ذوب برف اثر می‌گذارد و این تأثیر در زمستان محسوس‌تر است ولی نقش تاج‌پوشش را در این روند در نظر نگرفته‌اند. همان‌طور که شکل‌های ۹ تا ۱۲ نشان می‌دهند با افزایش عمق در هر دو قطعه قطع و شاهد دمای برف بیشتر یا به عبارتی گرم‌تر می‌شود یعنی هر چه از سطح برف به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شود دمای برف بیشتر و برف گرم‌تر می‌شود که این موضوع ممکن است به دو دلیل باشد؛ اول اینکه در اعماق بیشتر، برف مقداری از دمای خود را از زمین می‌گیرد، دوم برف‌های رویی مانند حفاظ و پوششی باعث افزایش دمای برف در اعماق می‌شوند و در نتیجه جهت ذوب برف از اعماق برف به سطح برف است (داغستانی و همکاران، ۱۳۸۴). (Yong & Xiaohua (2008) و Sobota (2011) نیز در تحقیقی مشابه به همین نتیجه دست یافتند که با افزایش عمق برف دمای برف نیز افزایش می‌یابد. در مجموع قطع درختان سبب به هم خوردن تعادل هیدرولوژیکی منطقه و بروز سیلاب‌های فصلی می‌شود.

The effect of hardwood group cutting on accumulation, density and temperature of snow (Case study: Kheyroud forest research station)

M. Mohseni Saravi¹, M. Mirzahoseini^{*2}, M. Daghestani³, H. Sobhani⁴, J. Fathi⁵ and N. Zargham⁴

¹Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

²M.Sc. Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

³Assistant Prof., Azad University-Abhar Unit, I. R. Iran

⁴Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

⁵Forestry Expert, Kheyroud Forest Research Station I. R. Iran

(Received: 23 January 2011, Accepted: 22 September 2012)

Abstract

Tree cutting can affect different aspects of forests. To investigate the changes on snow accumulation, density and temperature due to tree cutting in the forest, two forestry regions were selected, one control and the other the cutting region. For measuring snow accumulation, 10 pickets in cut area and 10 pickets in control area were installed and snow height was measured every 5 days. For determining the density, a snow profile was dug and sampling was done with 500 cm³ sampler from different depths every 5 days. Finally snow temperature was measured in different depths with thermometer. The results indicate that the average of snow density in cutting region and control region are 0.178gr/cm³ and 0.151gr/cm³, respectively and there isn't any significant difference between them. Also decreasing in canopy due to tree cutting has a significant relation with snow accumulation and its depth, which increases and they all together result more snow accumulation. So average of snow height in control region was 13.88cm and after cutting increased to 21.15cm. Snow temperature increasing is significantly related to the decreases in canopy. Therefore the average of snow temperature in control region is -3.3°C which decreases to -10.3°C by cutting the trees.

Key words: Hardwood, Snow accumulation, Group cutting, Snow temperate, Snow density, Kheyroud forest.